

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A01G 7/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/42181 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01455 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 1998 (13.03.98) (30) Prioritätsdaten: 197 12 693.6 26. März 1997 (26.03.97) DE	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-51368 Leverkusen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): PRIESNITZ, Uwe [DE/DE]; Severinstrasse 60, D-42657 Solingen (DE). HÖLTTERS, Jürgen [DE/DE]; Emil-Nolde-Strasse 46, D-51375 Leverkusen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; D-51368 Leverkusen (DE).		
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR INOCULATING TREES (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM IMPFEN VON BÄUMEN (57) Abstract The invention relates to a device and a method for inoculating trees, wherein the tip (3) of the injection needle (1) is configured as a four-sided pyramid (4), thereby enabling substantially non-destructive cambium inoculation. (57) Zusammenfassung Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Impfen von Bäumen beschrieben, wobei die Spitze (3) der Injektionsnadel (1) in Form einer vierseitigen Pyramide (4) ausgebildet ist. Hierdurch ist eine weitgehend zerstörungsarme Impfung des Kambiums möglich.		

AL

Verfahren und Vorrichtung zum Impfen von Bäumen

Die Behandlung von Bäumen mit Fungiziden, Insektiziden, Akariziden oder Nährlösungen durch Einbringen der Behandlungsmittel in den Boden oder auf das Blattwerk erfordert den Einsatz großer Mengen der jeweiligen Behandlungsmittel, von denen nur Bruchteile über relativ kurze Zeiträume, bis die Behandlungsmittel durch Niederschlag ab- bzw. ausgewaschen sind, wirksam werden.

Es hat daher bereits Vorschläge gegeben, die Behandlungsmittel in die den Pflanzensaft führende Kambiumschicht zu injizieren, so daß diese mit dem Pflanzensaft bis in die Blätter der Baumkrone verteilt werden (siehe US-A 3 304 655, EP-A 111 254, US-A 5 046 281 und US-A 5 239 773). Alle diese Vorschläge haben nicht zu einer wesentlichen Verbreitung des Behandlungsverfahrens durch Impfen geführt, da sich herausgestellt hat, daß der Behandlungserfolg höchst unregelmäßig eintritt.

Der Grund ist darin zu sehen, daß das Behandlungsmittel zu dessen Wirksamkeit in die saftführenden Kanäle des Kambiums gelangen muß, ohne daß diese Kanäle durch die Impfung mechanisch derart zerstört werden, daß sie für den weiteren Safttransport untauglich sind.

Offensichtlich hat die Ausbildung der Spitze der Injektionsnadel großen Einfluß auf das Ausmaß der Zerstörung der Kambiumschicht bei der Impfung. So wurde gemäß EP-A 111 254 vorgeschlagen, die Spitze in Form einer mit einer Bohrung versehenen Holzschraube auszubilden. Gemäß US-A 5 239 773 wurde vorgeschlagen, die Spitze in Form einer Flachnadel, die horizontal eingestochen wird, auszubilden, wobei die Austrittsstöffnung für das Behandlungsmittel sich auf der nach oben gerichteten flachen Seite der Nadel befindet. Die Flachnadel hat den Nachteil, daß sie einerseits geringe mechanische Stabilität aufweist und daher zum Abknicken neigt, andererseits quer zur Faserung durch die Rinde getrieben werden muß und daher relativ große Kräfte aufgewandt werden müssen. Ferner besteht durch die flache Schneide am vorderen Ende der Nadel das Risiko, daß ein saftführender Kanal vollständig durchtrennt wird und durch den hydrostatischen Druck der Injektion kollabiert bzw. seitlich derart verschoben wird, daß dieser Kanal dauerhaft unterbrochen bleibt.

- Erfnungsgemäß wird nun vorgeschlagen, die Spitze der Injektionsnadel in Form einer viereckigen Pyramide mit scharfen schneidenden Kanten auszubilden, wobei die Auslaßöffnung für die Behandlungsflüssigkeit durch eine Querbohrung im zylindrischen Teil der Nadel unmittelbar hinter der pyramidenförmigen Spitze gebildet wird.
- 5 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demgemäß eine Vorrichtung zum Impfen von Bäumen, die in an sich bekannter Weise einen zylindrischen Behälter für das Behandlungsmittel mit einem Ausstoßkolben und eine Injektionsnadel aufweist, mit dem Kennzeichen, daß die Injektionsnadel in Form eines zylindrischen Rohres ausgebildet ist und die Spitze der Injektionsnadel in Form einer vierseitigen Pyramide mit scharfen
- 10 schneidenden Kanten ausgebildet ist, und die Auslaßöffnung für das Behandlungsmittel durch eine Querbohrung im zylindrischen Teil der Nadel unmittelbar hinter der pyramidenförmigen Spitze gebildet wird.
- Der Winkel, den zwei gegenüberliegende Pyramidenflächen der Spitze bilden, beträgt
- 15 vorzugsweise 25 bis 45°, insbesondere bevorzugt 30 bis 38°.
- Vorzugsweise mündet die Auslaßöffnung für das Behandlungsmittel in der Verlängerung der Mittelebene einer Pyramidenfläche.
- 20 Die Nadel kann einen Durchmesser von 1,5 bis 2,5 mm aufweisen. Die Wandstärke der Nadel soll 0,3 mm nicht unterschreiten, so daß bei Einsatz von gehärtetem Stahl noch eine ausreichende mechanische Stabilität gegeben ist. Die Nadel wird zur Anbringung der Spitze punktverschweißt. Anschließend werden vier, die Pyramidenflächen bildende Schritte angebracht, so daß sich messerscharfe Kanten ausbilden. An-
- 25 schließend wird die Auslaßöffnung gebohrt. Die Kante der Auslaßöffnung wird gebrochen bzw. gerundet, um zu verhindern, daß Gewebeteile in die Auslaßöffnung eindringen und diese verstopfen. Anschließend wird die Spitze gehärtet. Die gegenüberliegende Seite der Injektionsnadel wird in ein Adapterteil, das mit dem Vorratszylinder verschraubt wird oder über Schnellverschluß mit diesem befestigt
- 30 werden kann, eingelötet.

- 3 -

Die Injektionsnadel wird vorzugsweise so in die Baumrinde eingestochen, daß eine Querachse der Pyramide horizontal liegt, die schneidenden Kanten der Pyramide also seitlich sowie nach oben und unten schneiden. Das Eindringen in die Kambiumschicht wird leicht dadurch festgestellt, daß der erforderliche Druck zum Eintreiben der Nadel 5 in den Stamm kleiner wird.

Trifft die Spitze der Nadel auf einen saftführenden Kanal, wird dieser zunächst seitlich ausweichen, danach durch das Vordringen der Spitze mit der seitlichen Schneide geschnitten, wobei sich die Wände des Kanals unter leichtem Spreizen an die der 10 Schneide benachbarten Pyramidenflächen anlegen. Eine über den glatten Schnitt hinausgehende Zerstörung des Gewebes bzw. der Kanalwände, wie dies durch Eintreiben eines horizontalen Keiles erfolgen würde, wird vermieden. Es werden praktisch keine Reißdehnungskräfte auf das Gewebe ausgeübt.

15 Wird nun der Ausstoßkolben des Vorratsbehälters bewegt, wird die Behandlungsflüssigkeit durch die zylindrische Injektionsnadel und die Auslaßöffnung ausgetrieben. Dabei wird die wie eine Membran auf der Mantelfläche der Nadel aufliegende Mantelgewebsschicht des saftführenden Kanals von der Nadel abgehoben und die Behandlungsflüssigkeit dringt in den saftführenden Kanal ein.

20 Insbesondere bevorzugt wird die Injektionsnadel so in den Stamm eingeführt, daß die Auslaßöffnung seitlich beziehungsweise seitlich schräg nach unten weist. Dies hat den Vorteil, daß die unterhalb der Schneidkante an der Nadel anliegende Kanalwandgewebeschicht durch die eingepreßte Behandlungsflüssigkeit von der Nadel abgehoben 25 wird und dabei die freie Querschnittsfläche des Kanals nach unten verengt.

Nach dem Herausziehen der Nadel kommen die glatten Schnittflächen wieder gegenüber und verheilen schnell.

30 Aber auch wenn die Injektionsspitze einen saftführenden Kanal nicht in der dargestellten idealen Weise trifft, sondern z.B. mit der auf der anderen Seite der Auslauföffnung gelegenen seitlichen Schneidkante einen Kanal schneidet, wird durch das Einpressen

- 4 -

der Behandlungsflüssigkeit an der Umgebung der Schnittstelle ein hydrostatischer Druck aufgebaut, aufgrund dessen zumindest ein Teil der Behandlungsflüssigkeit durch den Schnitt in den Kanal eintritt.

5 Zum Ausgleich statistischer Schwankungen der Präzision der Einzelimpfung wird der Baum, vorzugsweise um den Umfang verteilt, insbesondere bevorzugt in verschiedener Höhe, mehrfach geimpft. Eine ideale Injektionsnadel müßte zwei zu den seitlichen Schneidkanten benachbarte Auslaßöffnungen aufweisen. Jedoch lassen sich die damit verbundenen Stabilitätsprobleme derzeit nicht lösen.

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Figuren näher erläutert:

15 Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Injektionsnadel 1, die auf der einen Seite einen Adapter 2 zur Anbringung an einem Vorratsbehälter mit Ausstoßkolben aufweist und auf der anderen Seite eine pyramidenförmige Spalte 3 mit scharfen Kanten 4, wobei auf dem zylindrischen Teil der Nadel die Auslaßöffnung 5 angeordnet ist.

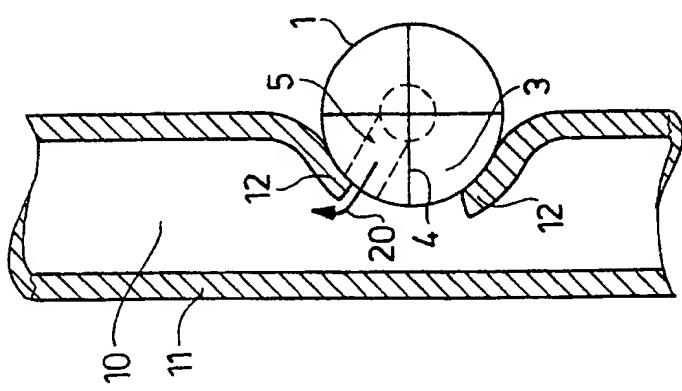
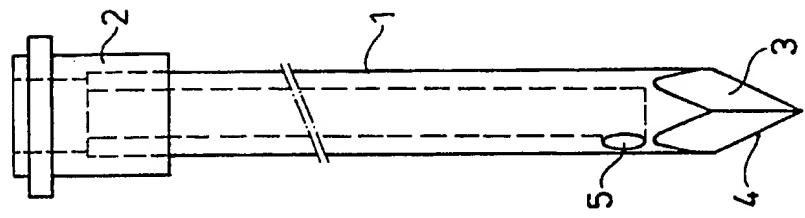
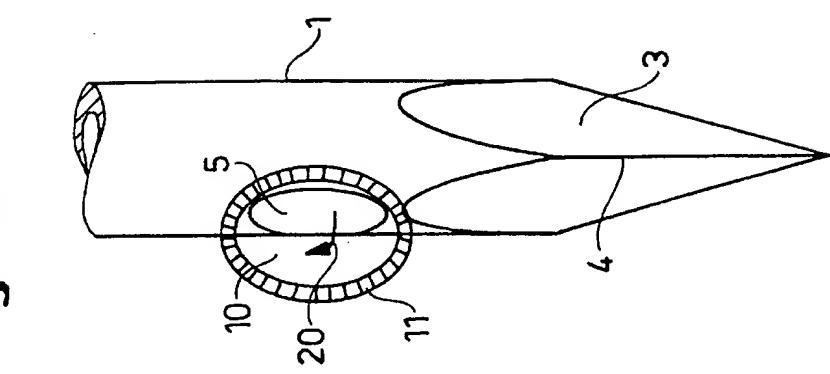
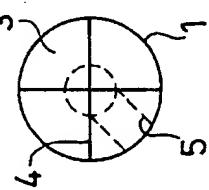
20 Fig. 1a zeigt eine Sicht gegen die Spitze der Nadel, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen wie in Fig. 1.

25 Fig. 2 a und b erläutern die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung. Fig. 2 a zeigt den Halbschnitt durch einen saftführenden Kanal 10 mit dem Kanalwandgewebe 11 sowie eine senkrecht zur Zeichnungsebene eingeführte Injektionsnadel 1 mit Blick auf die Spitze. Die Schneidkante 4 der Pyramide hat einen Schnitt in das Wandgewebe 11 des Kanals 10 gesetzt, wobei die Schneidflächen 12 durch die Pyramidenflächen 3 leicht nach innen gebogen und gespreizt wurden. Die in Richtung des Pfeiles 20 eindringende Behandlungsflüssigkeit strömt entlang Pfeil 20 in den Kanal ein. Fig. 2b zeigt einen Querschnitt durch den saftführenden Kanal 10 und die quer dazu eingeführte Injektionsnadel 4.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Impfen von Baumstämmen, enthaltend einen zylindrischen Vorratsbehälter für die Impfflüssigkeit, einen in dem Zylinder vorgesehenen Ausstoßkolben sowie eine Injektionsnadel, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionsnadel aus einem zylindrischen Rohr besteht, wobei die Spitze in Form einer vierseitigen Pyramide mit scharfen Kanten ausgebildet ist und die Auslaßöffnung der Nadel durch eine Querbohrung im zylindrischen Teil der Nadel unmittelbar hinter der pyramidenförmigen Spitze gebildet wird.
10
2. Verfahren zum Impfen von Baumstämmen mittels einer Injektionsnadel, die durch die Rinde in das Kambium eingestochen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadel eine Spitze in Form einer vierseitigen Pyramide mit scharfen Kanten aufweist, wobei die Auslaßöffnung der Nadel durch eine Querbohrung im zylindrischen Teil der Nadel unmittelbar hinter der pyramidenförmigen Spitze gebildet wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadel mit horizontaler Querachse der Pyramide in das Kambium eingeführt wird.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung seitlich oder seitlich nach unten gerichtetet wird.

"1/1"

Fig. 2a**Fig. 1****Fig. 1a****Fig. 2b**

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01455

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A01G7/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A01G B27K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LU 27 849 A (GLAENZER BERTRAND ROGER) 22.Februar 1946 siehe das ganze Dokument ---	1-4
A	GB 345 694 A (PFISTER RUDOLF) 2.April 1931 siehe das ganze Dokument ---	1-4
A	US 5 239 773 A (DOOLITTLE JR GLAYNE D) 31.August 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 5, Zeile 60 - Zeile 65; Abbildung 9 ---	1-4
A	US 3 035 370 A (CARSON DOUGLAS A) 22.Mai 1962 ---	
A	EP 0 111 254 A (HOECHST AG) 20.Juni 1984 in der Anmeldung erwähnt ---	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definieren, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Anmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts

29.Juni 1998

07/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016.

Bevollmächtigter Bediensteter

Merckx, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 98/01455

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
LU 27849	A	NONE	
GB 345694	A	NONE	
US 5239773	A	31-08-1993	NONE
US 3035370	A	22-05-1962	NONE
EP 0111254	A	20-06-1984	NONE

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/01455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A01G7/06

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A01G B27K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LU 27 849 A (GLAENZER BERTRAND ROGER) 22 February 1946 see the whole document ---	1-4
A	GB 345 694 A (PFISTER RUDOLF) 2 April 1931 see the whole document ---	1-4
A	US 5 239 773 A (DOOLITTLE JR GLAYNE D) 31 August 1993 cited in the application see column 5, line 60 - line 65; figure 9 ---	1-4
A	US 3 035 370 A (CARSON DOUGLAS A) 22 May 1962 ---	
A	EP 0 111 254 A (HOECHST AG) 20 June 1984 cited in the application -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 June 1998	07/07/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Merckx, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ir. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01455

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
LU 27849 A		KEINE	
GB 345694 A		KEINE	
US 5239773 A	31-08-1993	KEINE	
US 3035370 A	22-05-1962	KEINE	
EP 0111254 A	20-06-1984	KEINE	